



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 099 940 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(51) Int Cl.7: **G01F 1/72, F02D 41/18,
G01M 15/00**

(21) Anmeldenummer: 00121921.1

(22) Anmeldetag: 07.10.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erreichungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 12.11.1999 DE 19954415

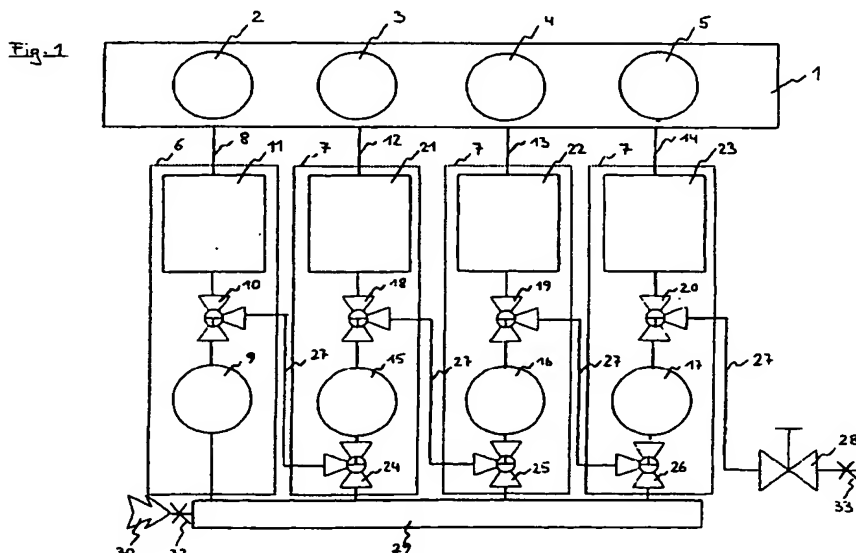
(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Thalmeier, Christian
81927 München (DE)**
• **Brandl, Rudolf
80935 München (DE)**
• **Piltz, Marcus
80933 München (DE)**
• **Brüner, Thomas
82194 Gröbenzell (DE)**

(54) **Zylinder-Gleichverteilungs-Prüfung für Brennkraftmaschinen**

(57) Es wird ein Verfahren zur Messung der Gleichverteilung der von einer mehrzylindrigen, ventilgesteuerten Brennkraftmaschine von jedem einzelnen Zylinder angesaugten Luftmasse beschrieben. Entsprechend der Zylinderzahl der zu vermessenden Brennkraftmaschine, sind Messstrecken (6, 7), aufgebaut aus einem Saugrohr (8, 12-14), in dem in Hauptströmrichtung zuerst ein Luftmassenmessgerät (9, 15-17) und anschließend ein Beruhigungsvolumen (11, 21-23) integriert ist. Die Beruhigungsvolumina (11, 21-23) dienen zur Dämpfung der von den periodischen Ansaugvorgängen der Brennkraftmaschine angeregten Luft-

schwingungen in der Messstrecke. Bei Durchströmung der Messstrecken, misst ein Luftmassenmessgerät (9, 15-17), tiefpassgefiltert die Luftmasse der in einen Zylinder strömenden Luft. Die Luftspeisung erfolgt von der Druckluftversorgungsanlage (30), über den Druckausgleichsbehälter (29). Zur Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte werden die Luftmassenmessgeräte (9, 15-17), mittels den Schaltventilen (10, 18-20, 24-26) in Reihe geschaltet und mit der von dem Drosselorgan (28) eingestellten Luftmasse durchströmt. Zur Überprüfung der Dichtheit des Gesamtsystems sind zwei Absperrventile (32; 33) vorgesehen.



EP 1 099 940 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des Verbrennungsluftdurchsatzes einer mehrzylindrigen, ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. Patentanspruch 3.

[0002] Die Erfindung geht aus von der DE 37 42 322 A1. Diese beschreibt ein Ansaugsystem mit integrierter Luftmengenmessung für alle Zylinder einer Hubkolben-Brennkraftmaschine gemeinsam. Aufgrund der periodischen Ansaugvorgänge treten im Ansaugsystem Luftschwingungen auf, die den Luftmengenstrom über die Zeit bzw. den Kurbelwinkel verändern. Diese über die Kurbelwinkel variable Luftmenge kann zu Fehlmessungen bei der Verwendung von Luftmengenmessgeräten führen. Je geringer die Zylinderzahl der Brennkraftmaschine ist, umso stärker ausgeprägt ist die Luftpulsation. Im Extremfall führt sie zu Rückströmung im Saugrohr und zu einer Doppelmessung der angesaugten Luftmenge. Besonders kritisch ist der Sachverhalt bei der Messung der angesaugten Luftmenge von nur einem Zylinder einer Brennkraftmaschine. Deshalb schlägt die DE 37 42 322 A1 vor, einen Beruhigungsbehälter, in Strömungsrichtung hinter dem Luftmengenmessgerät platziert, zur Dämpfung der periodischen Luftschwingungen einzusetzen.

[0003] Bei starker Drosselung der Ansaugluftmenge für Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine, können aufgrund mechanischer Toleranzen in der Drosselmechanik unterschiedliche Luftmengen in die einzelnen Zylinder gelangen. Das führt zu unterschiedlichen Lambda-Werten in den einzelnen Zylindern und somit zu unruhigem Motorlauf und verschlechtertem Emissionsverhalten.

[0004] Das in der DE 37 42 322 A1 vorgeschlagene Ansaug- und Messsystem ist zur integralen Luftmengenmessung der von allen Zylindern der Brennkraftmaschine angesaugten Verbrennungsluft geeignet. Es ist nicht geeignet, die von jedem einzelnen Zylinder angesaugte Luftmenge und somit zylinderspezifisch unterschiedliche Luftmengen zu messen.

[0005] Aufgabe ist es, ein Prüfverfahren und eine Vorrichtung für eine mehrzylindrige, ventilgesteuerte Brennkraftmaschine aufzuzeigen, womit es möglich ist, die von jedem einzelnen Zylinder angesaugte Luftmasse zu messen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 verfahrensmäßig und des Patentanspruchs 3 vorrichtungsmäßig gelöst.

[0007] Mit dem Verfahren nach Anspruch 1 ist es möglich, die Luftmasse die in jeden einzelnen Zylinder von der Brennkraftmaschine gelangt, separat gemessen. Auch ist es möglich, geringste zylinderspezifische Unterschiede in den Ansaugluftmassen zwischen den einzelnen Zylindern durch Vergleich der Einzelmesswerte zu ermitteln.

[0008] Nach Abgleich der Unterschiede in den Luft-

massen aufgrund unterschiedlich starker Androsselung kann für jeden Zylinder eine ideale Gemischaufbereitung zur Verfügung gestellt werden. Dies vermindert die Rohemissionen und verbessert die Motorlaufeigenschaften.

[0009] Eine geeignete Vorrichtung zur Lösung der Aufgabe wird in Anspruch 3 beschrieben. Durch die Einbringung von einem Beruhigungsvolumen in jede Messstrecke, werden die Pulsationen für jede Messstrecke separat gedämpft. Querverbeeinflussung der Messstrecken untereinander wird vermieden.

[0010] Eine Dimensionierung des Beruhigungsvolumen nach Anspruch 4, führt beispielsweise zu einer fast idealen Dämpfung der Luftpulsationen. Dadurch sind sehr kurze Mess-, bzw. Integrationszeiten bei der Zylinderkopfprüfung möglich. Unterstützt wird die kurze Prüfzeit durch einen kompakten Aufbau der Vorrichtung. Diese wird bei der Prüfung des Zylinderkopfs anstelle der Seriensauganlage an diesem angeflanscht.

[0011] Des weiteren erhält man bei Verwendung von Luftmassenmessern gemäß Anspruch 5 anstelle von Luftmengenmessern direkt die für die zylinderselektive Einspritzung benötigte Luftmasse. Luftmassenmesser verrechnen die gemessene Luftmenge mit dem an der Luftmengenmessstelle vorherrschenden Luftdruck und Lufttemperatur zur Luftmasse. Messfehler aufgrund von Temperaturunterschieden in der Prüfvorrichtung während der Messung werden vermieden.

[0012] Die Verwendung einer Druckluftversorgungsanlage entsprechend Anspruch 6 ermöglicht die Bereitstellung von Verbrennungsluft für die Messungen sowohl an einer komplett aufgebauten Brennkraftmaschine als auch an einem einzeln aufgebauten Zylinderkopf, bei dem nur der Ventiltrieb angetrieben wird. Der Verbrennungsluftmassenstrom wird im zweiten Fall durch Überdruck in der Druckluftversorgungsanlage erzeugt, da ohne Saugvorgang durch Kolben und Ventiltrieb keine Luft von dem Zylinderkopf angesaugt wird. Die Verwendung einer Druckluftversorgungsanlage ist für Messungen an einer komplett aufgebauten Brennkraftmaschine nicht zwingend erforderlich. Für diesen Fall ist der Druckausgleichsbehälter gegenüber der Umgebungsluft offen, wodurch die Brennkraftmaschine die Verbrennungsluft aus der Umgebungsluft frei absaugt. Die Verwendung einer Druckluftversorgungsanlage kann zur Erzielung einer größeren Messgenauigkeit eingesetzt werden. Zur Vermeidung von unterschiedlichen Verbrennungsluftmassenströmen durch Druckabfall aufgrund unterschiedlicher Leitungslängen zu den Messstrecken, kann zwischen der Druckluftversorgungsanlage und den Messstrecken ein Druckausgleichsbehälter integriert sein. Für den Fall der Vermessung einer komplett aufgebauten Brennkraftmaschine wird die Druckluftversorgungseinrichtung nicht benötigt. Die Verbrennungskraftmaschine saugt durch den von den Kolben erzeugten Unterdruck Verbrennungsluft aus der Umgebungsluft an.

[0013] Schaltventile, die entsprechend den Ansprü-

chen 7 und 8 vor und hinter den Luftmassenmessgeräten in die Messstrecken integriert werden können, erlauben eine serielle Anordnung aller Luftmassenmessgeräte. Dies gestattet die Kalibrierung aller Luftmassenmessgeräte unter den selben Bedingungen. Vorteilhaft darüber hinaus ist, dass nicht die absoluten Messwerte sondern die relative Lage der Messwerte der einzelnen Luftmassenmesser zueinander, wichtig sind.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel für den Prüfbetrieb eines Zylinderkopfes 1 und

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel für die Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte 9 und 15-17.

[0015] In der Zeichnung ist der Zylinderkopf 1 einer Brennkraftmaschine von oben angedeutet, hier beispielsweise mit vier Zylindern 2-5 ausgeführt.

[0016] Zu dem Zylinder 2 ist eine Messstrecke 6, und zu den Zylindern 3-5 ist eine Messstrecke 7 am Zylinderkopf 1 zugeordnet. Die dem Zylinder 2 zugeordnete Messstrecke 6 besteht aus einem Saugrohr 8, in dem in Strömungsrichtung zuerst ein Luftmassenmessgerät 9, ein Schaltventil 10 und ein Beruhigungsvolumen 11 integriert sind. Die Messstrecken 7, die den Zylindern 3-5 zugeordnet sind, sind ähnlich aufgebaut wie die Messstrecke 6. Sie bestehen ebenfalls aus je einem Saugrohr 12-14, in dem jeweils in Strömungsrichtung zuerst je ein Luftmassenmessgerät 15-17, je ein Schaltventil 18-20, und je ein Beruhigungsvolumen 21-23 integriert sind. Die Saugrohre 12-14 beinhalten jedoch in Strömungsrichtung vor dem Luftmassenmessgerät 15-17 je ein weiteres Schaltventil 24-26.

[0017] Eine Rohrleitung 27 verbindet jeweils die Schaltventile 10 und 24, die Schaltventile 18 und 25, die Schaltventile 19 und 26 und das Schaltventil 20 mit einem Drosselorgan 28.

[0018] Jede Messstrecke 6, 7 ist in Strömungsrichtung zuerst an einen gemeinsamen Druckausgleichsbehälter 29 und abschließend an den Zylinderkopf 1 angeordnet. An dem gemeinsamen Druckausgleichsbehälter 29 ist ausserdem eine Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 angeschlossen, hier durch einen Pfeil, der gleichzeitig die Strömungsrichtung anzeigt, dargestellt.

[0019] In Strömungsrichtung nach der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 und nach dem Drosselorgan 28 ist jeweils ein Absperrventil 32; 33 angeordnet.

[0020] Zur Messung der Verbrennungsluftmasse für jeden Zylinder wird der Druckausgleichsbehälter 29 mit Druckluft aus der Druckluftversorgungsanlage 30 beaufschlagt. Die Verbrennungsluft liegt aufgrund des Druckausgleichsbehälters 29 mit identischem Vordruck an den zylinderzugeordneten Messstrecken 6, 7 für die

Zylinder 2-5 an. Die Schaltventile 10, 18-20 und 24-26 sind während der gesamten Prüfung so geschaltet, dass die Verbrennungsluft von dem Druckausgleichsbehälter 29 kommend nur durch die Messstrecken 6, 7 in Richtung der Zylinder 2-5 strömen kann.

[0021] Bei drehender Kurbelwelle (hier nicht dargestellt) wird durch die Kolbenbewegung und Ventilsteuerung Verbrennungsluft durch die Messstrecken 6, 7 angesaugt.

[0022] Die auftretende Luftpulsation in den Messstrecken 6, 7 wird durch die Beruhigungsvolumina 11, 21-23 gedämpft (tiefpassgefiltert) und die je Zylinder 2-5 angesaugte Verbrennungsluftmasse von den Luftmassenmessgeräten 9, 15-17 gemessen.

[0023] Im Fall der Prüfung des Zylinderkopfes 1 alleine, ohne angebautes Kurbelgehäuse, wird die Einslassnockenwelle (hier nicht dargestellt) von einer separaten, hier nicht dargestellten Antriebseinheit angetrieben. Die Verbrennungsluft, von der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 kommend, wird aufgrund des Überdrucks, durch den Druckausgleichsbehälter 29 und die Messstrecken 6 und 7, in die Zylinder 2-5 geblasen. Die Messung der Verbrennungsluftmasse je Zylinder erfolgt auch für diesen Fall, wie oben bereits beschrieben, tiefpassgefiltert.

[0024] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel zur Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte dargestellt. Die Bezugswerte von der Figurenbeschreibung 1 gelten auch für die Fig. 2.

[0025] Gegenüber dem in Fig. 1 dargestellten Grundaufbau sind die Schaltventile 10, 18-20 und 24-26 derart geschaltet, dass die Luft, kommend aus der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 zuerst ein Absperrventil 32, dann die in Reihe geschalteten Luftmassenmessgeräte durchströmt; zuerst Luftmassenmessgerät 9, dann Luftmassenmessgerät 15, dann Luftmassenmessgerät 16 und das Luftmassenmessgerät 17. Zuletzt gelangt die Luft durch die Rohrleitung 27 in ein Drosselorgan 28 und ein Absperrventil 33. Hieraus resultiert eine neue Luftführung für eine Messstrecke 31.

[0026] Die Messstrecke 31 besteht aus der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30, dem Absperrventil 32, dem Druckausgleichsbehälter 29, der Rohrleitung 27 mit den in die Rohrleitung integrierten Luftmassenmessgeräten 9, 15-17, dem Absperrventil 33 und dem Drosselorgan 28.

[0027] Zur Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte in der Messstrecke 31 speist die Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 Luft in diese. Absperrventil 33 ist geschlossen, damit wird in der Messstrecke 31 der selbe Druck wie in der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 aufgebaut. Der in der Messstrecke 31 herrschende Luftdruck wird mit einer Druckmessstelle 34 überwacht. Nach Erreichung des Enddrucks, wird das Absperrventil 32 geschlossen. Ist mit der Druckmessstelle 34 kein Druckabfall in der Messstrecke 31 messbar, ist diese bereit zur Kalibrierung. Absperrventile 32 und 33 werden geöffnet und die Druckluftversor-

gungsanlage mit Drosselorgan 30 speist Luft in Messstrecke 31. Der Druckausgleichsbehälter 29 dämpft eventuell von der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan 30 kommende Druckluftschwankungen. Anschließend durchströmt die Kalibrierluftmasse die Rohrleitung 27, somit auch die zu kalibrierenden Luftmassenmessgeräte 9, 15-17 und in Strömungsrichtung zuletzt das Drosselorgan 28. Mit diesem Drosselorgan 28 werden beliebige Luftmassenströme für die Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte eingestellt.

Bezugszeichenliste:

[0028]

1	Zylinderkopf
2-5	Zylinder
6; 7; 31	Messstrecke
8; 12-14	Saugrohr
9; 15-17	Luftmassenmessgerät
10; 18-20; 24-26	Schaltventil
11; 21-23	Beruhigungsvolumen
27	Rohrleitung
28	Drosselorgan
29	Druckausgleichsbehälter
30	Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan
32; 33	Absperrventil
34	Druckmessstelle

Patentansprüche

- Verfahren zur Bestimmung des Verbrennungsluft-durchsatzes einer mehrzylindrigen, ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jedem Zylinder (2-5) zugeführte Luftmasse einzeln erfasst wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Messwerte miteinander verglichen und Unterschiede in den Messwerten erfasst werden.
- Vorrichtung zur Bestimmung des Verbrennungsluft-durchsatzes durch einen Zylinderkopf (1) einer mehrzylindrigen, ventilgesteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine mit Hilfe eines Messsystems, dem ein Beruhigungsvolumen (11, 21-23) zugeordnet ist und wobei jeder Zylinder (2-5) ein Saugrohr (8, 12-14) aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, dass in jedem Saugrohr (8, 12-14) der Hubkolben-Brennkraftmaschine ein separates Messgerät (9, 15-17) mit einem separaten Beruhigungsvolumen (11, 21-23) angeordnet ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass das Beruhigungsvolumen (11, 21-23) mindestens das 20fache und maximal das 200fache des Hubvolumens des zugehörigen Zylinders (2-5) der Brennkraftmaschine hat.

- Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Messgerät (9, 15-17) ein Luftmassenmessgerät vorgesehen ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan (30) mit einem Druckausgleichsbehälter (29) vorgesehen ist, an dem jedes einzelne Saugrohr (8, 12-14) angeschlossen ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jedem Saugrohr (8, 12-14) in Strömungsrichtung nach jedem Luftmassenmessgerät (9, 15-17) ein Schaltventil (10, 18-20) und vor den Luftmassenmessgeräten (15-17) für die Zylinder (3-5) ein weiteres Schaltventil (24-26) integriert ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltventile (10, 18-20, 24-26) so miteinander verschaltbar sind, dass alle Luftmassenmessgeräte (9, 15-17) in einer Rohrleitung (27) in Reihe schaltbar sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur Kalibrierung der Luftmassenmesser nötige Luftmasse aus der Druckluftversorgungsanlage mit Drosselorgan (30) stammt.
- Vorrichtung nach Ansprüchen 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur Kalibrierung nötige Luftmasse entweder durch das in die Druckluftversorgungsanlage (30) integrierte oder durch ein Drosselorgan (28), in Strömungsrichtung nach dem letzten der in Reihe geschalteten Luftmassenmessgeräte (9, 15-17) in der Rohrleitung (27) integriert, einstellbar ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Absperrhahn (32) vor dem Druckausgleichsbehälter (29) und ein Absperrhahn (33) hinter dem Drosselorgan (28) angeordnet ist.

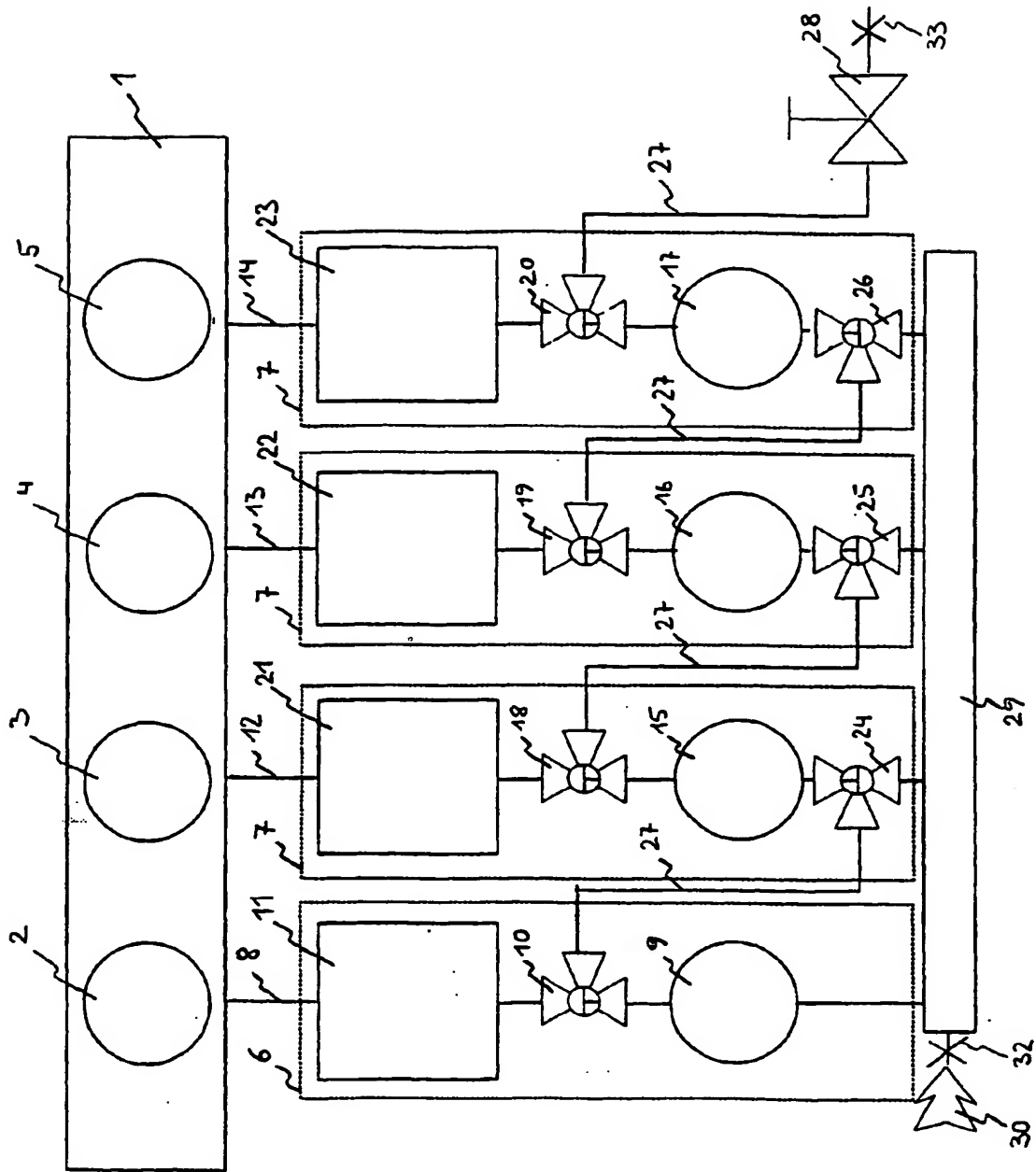
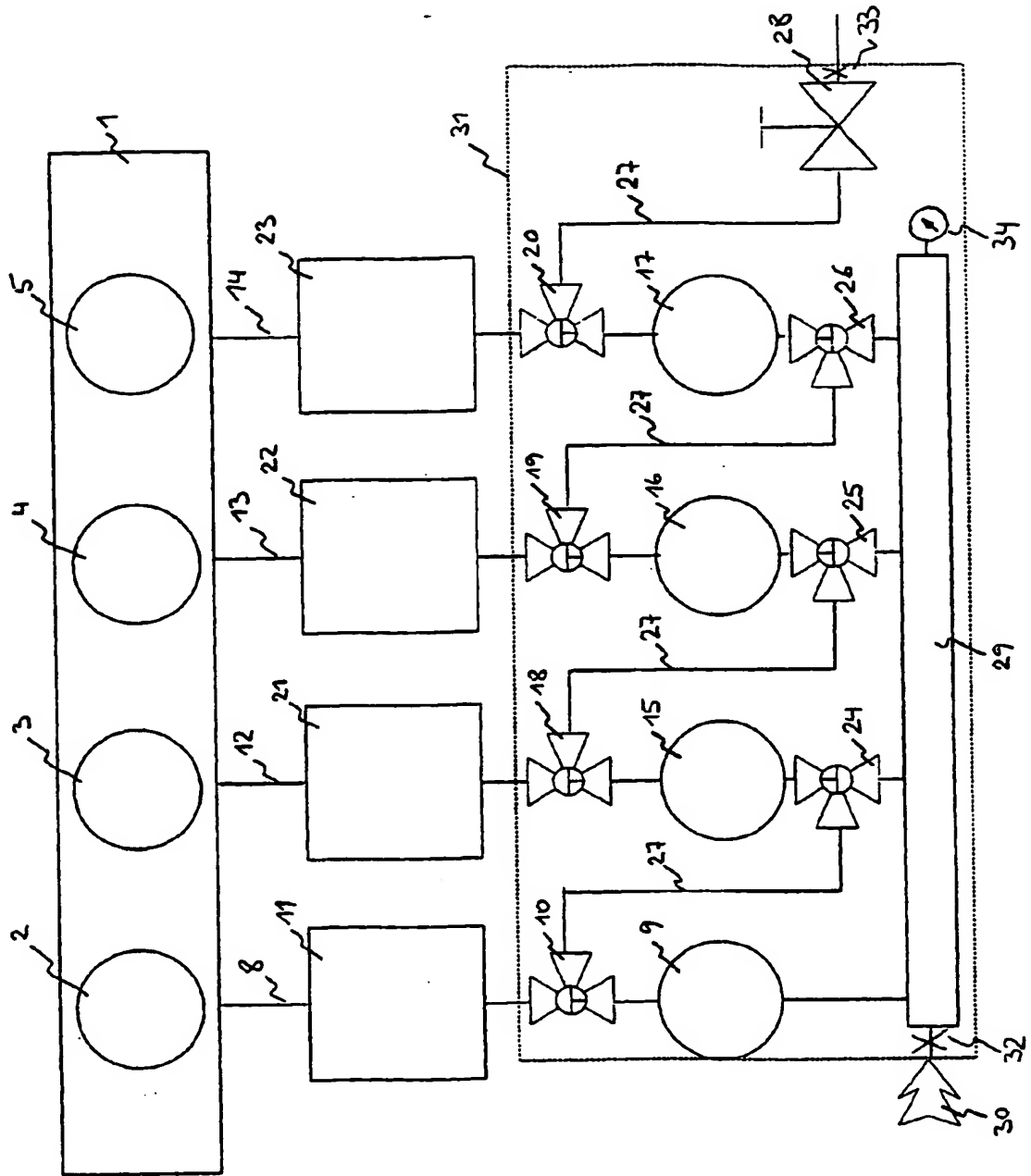
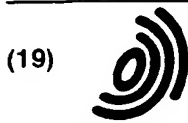


Fig. 1

Fig. 2





Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 099 940 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **G01F 1/72, F02D 41/18,
G01M 15/00**

(43) Veröffentlichungstag A2:
16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(21) Anmeldenummer: 00121921.1

(22) Anmeldetag: 07.10.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Thalmeier, Christian**
81927 München (DE)
• **Brandl, Rudolf**
80935 München (DE)
• **Piltz, Marcus**
80933 München (DE)
• **Brüner, Thomas**
82194 Gröbenzell (DE)

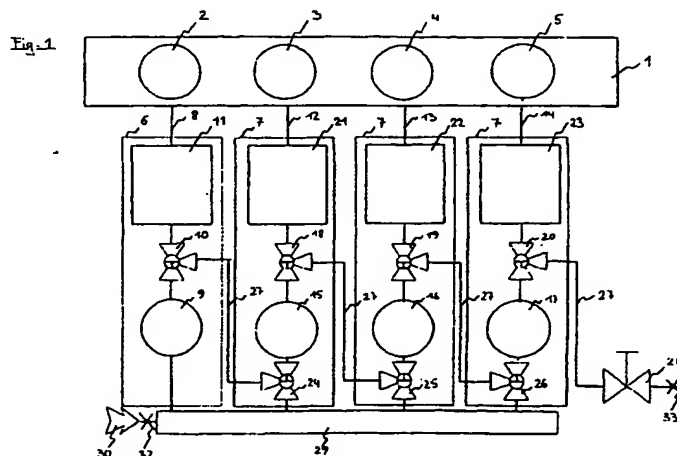
(30) Priorität: 12.11.1999 DE 19954415

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(54) **Zylinder-Gleichverteilungs-Prüfung für Brennkraftmaschinen**

(57) Es wird ein Verfahren zur Messung der Gleichverteilung der von einer mehrzylindrigen, ventilsteuerten Brennkraftmaschine von jedem einzelnen Zylinder angesaugten Luftmasse beschrieben. Entsprechend der Zylinderzahl der zu vermessenden Brennkraftmaschine, sind Messstrecken (6, 7), aufgebaut aus einem Saugrohr (8, 12-14), in dem in Hauptströmrichtung zuerst ein Luftmassenmessgerät (9, 15-17) und anschließend ein Beruhigungsvolumen (11, 21-23) integriert ist. Die Beruhigungsvolumina (11, 21-23) dienen zur Dämpfung der von den periodischen Ansaugvorgängen der Brennkraftmaschine angeregten Luft-

schwingungen in der Messstrecke. Bei Durchströmung der Messstrecken, misst ein Luftmassenmessgerät (9, 15-17), tiefpassgefiltert die Luftmasse der in einen Zylinder strömenden Luft. Die Luftspeisung erfolgt von der Druckluftversorgungsanlage (30), über den Druckausgleichsbehälter (29). Zur Kalibrierung der Luftmassenmessgeräte werden die Luftmassenmessgeräte (9, 15-17), mittels den Schaltventilen (10, 18-20, 24-26) in Reihe geschaltet und mit der von dem Drosselorgan (28) eingestellten Luftmasse durchströmt. Zur Überprüfung der Dichtheit des Gesamtsystems sind zwei Absperrventile (32; 33) vorgesehen.



EP 1 099 940 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1921

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (InCL17)
X	US 5 107 816 A (KATO GI KOZO ET AL) 28. April 1992 (1992-04-28)	1,2	G01F1/72 F02D41/18 G01M15/00
Y	* Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 18 *	3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 037727 A (FUJI HEAVY IND LTD), 10. Februar 1998 (1998-02-10)	1,2	
Y	* Zusammenfassung *	3	
A	WO 92 03645 A (FAHY ARTHUR J) 5. März 1992 (1992-03-05) * Seite 5, Zeile 12 * * Seite 6, Zeile 21 *	3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 227 (M-713), 28. Juni 1988 (1988-06-28) & JP 63 021338 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 28. Januar 1988 (1988-01-28) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (InCL17) F02D
X	DE 196 53 521 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 25. Juni 1998 (1998-06-25)	1,2	
A	* Ansprüche *	3	
X	EP 0 833 043 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 1. April 1998 (1998-04-01)	1,2	
A	* Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 5 * * Ansprüche 1,3 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2002	Prüfer De Vita, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EP0 FORM 1603 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 1921

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5107816	A	28-04-1992	JP 2825920 B2	18-11-1998
			JP 3275953 A	06-12-1991
			DE 4109768 A1	26-09-1991
JP 10037727	A	10-02-1998	KEINE	
WO 9203645	A	05-03-1992	AU 8409591 A	17-03-1992
			WO 9203645 A1	05-03-1992
JP 63021338	A	28-01-1988	KEINE	
DE 19653521	A	25-06-1998	DE 19653521 A1	25-06-1998
EP 0833043	A	01-04-1998	EP 0833043 A1	01-04-1998

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.